

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN GRANUL EFFERVESCENT
EKSTRAK KELOPAK ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L)
BERDASARKAN PEREDAMAN DPPH**



Skripsi

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih
Gelar Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi
pada Fakultas Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar**

Oleh

SRI RAHAYU.S

NIM : 70100107077

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2011**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 25 Agustus 2011

Penyusun,

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R
SRI RAHAYU.S
NIM: 70100107077

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Berdasarkan Peredaman DPPH” yang disusun oleh Sri Rahayu S, NIM : 70100107077 mahasiswa Jurusan Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang skripsi yang diselenggarakan pada hari Kamis, tanggal 25 Agustus 2011 M bertepatan dengan tanggal 25 Ramadhan 1432 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Isriany Ismail, S.Si., M.Si., Apt	(.....)
Sekretaris	: Haeria, S.Si., M.Si.	(.....)
Penguji I	: Gemy Nastity Handayany, S.Si., M.Si., Apt.	(.....)
Penguji II	: Hj. Nurlaelah Abbas, Lc., M.A	(.....)

Makassar, 25 Agustus 2011 M

25 Ramadhan 1432 H

Diketahui oleh:

Plt. Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

UIN Alauddin Makassar

Prof. Dr. H. Ahmad M. Sewang, M.A

NIP. 19520811 198203 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah swt. atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam kepada Nabi junjungan kita Muhammad SAW, para sahabat, serta keluarganya.

Skripsi yang disusun dengan judul “Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Berdasarkan Peredaman DPPH” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi Program Studi Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar.

Berkat kesabaran dan kemauan yang keras dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, baik moril maupun materil. Akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya.

Oleh karena itu dengan penuh kerendahan hati menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Isriany Ismail S.Si., M.Si., Apt selaku pembimbing utama dan Ibu Haeria S.Si., M.Si., selaku pembimbing kedua, yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan serta meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing penulis sejak awal perencanaan penelitian sampai selesainya skripsi ini.

Terkhusus ungkapan terima kasih dan bakti sedalam-dalamnya kepada Ayahanda Syamsul Alam dan Ibunda Murni, serta Saudara-saudaraku tersayang, Muh.Asrul, Nurul Azisah, Mutmainna, dan saudara sepupuku Muh.Rizal dan Muh.Tawfiq H serta segenap keluarga yang penuh kasih sayang memberikan dukungan moral maupun materil kepada Penulis.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. A. Qadir gassing HT,MS selaku pimpinan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah memberikan dukungan demi selesainya skripsi ini.
2. Drs. H. Syamsul Bahri M.Si selaku pembantu dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
3. Drs. H. Supardin M.Hi selaku pembantu dekan III Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar atas dukungannya dalam menyelesaikan skripsi.
4. Gemy Nastity Handayani S.Si M.Si., Apt selaku ketua Prodi farmasi dan sebagai penguji akademik.
5. Dra. Hj. Faridha Yenny Nonci, Apt selaku kepala laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar
6. Ibu Hj Nurlelah Abbas Lc.,MA penguji agama atas saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini
7. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen serta staf dalam lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar atas jerih payah selama mendidik selama di bangku kuliah

8. Dosen dan seluruh staf Jurusan Farmasi atas curahan ilmu pengetahuan dan segala bantuan yang diberikan kepada penulis sejak menempuh pendidikan farmasi, melaksanakan penelitian hingga selesainya skripsi ini.
9. Terima kasih atas saran, bantuan dan ilmunya untuk sahabat-sahabatku dan laboran, terima kasih telah memberikan masukan dan bantuannya dalam melaksanakan penelitian. Kakak-kakak Farmasi 05, 06, teman-teman 07, adik-adik 08, 09, dan 10 atas bantuan dan kerjasamanya selama penulis melaksanakan pendidikan

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk kesempurnaan skripsi ini, namun “tak ada gading yang tak retak”, Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Akhirnya, Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua dan bernilai ibadah di sisi Allah Subhanahuwata’ala.

Makassar, Agustus 2011

Sri Rahayu.S

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. <i>Latar Belakang</i>	4
B. <i>Rumusan Masalah</i>	4
C. <i>Maksud dan Tujuan Penelitian</i>	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
A. <i>Uraian Tumbuhan</i>	6
1. <i>Klasifikasi Tumbuhan</i>	7
2. <i>Morfologi Tumbuhan</i>	7
3. <i>Asal Usul Penyebaran</i>	8
4. <i>Jenis-Jenis Rosella</i>	9
5. <i>Kandungan Bunga Rosella</i>	10
6. <i>Manfaat</i>	12
B. <i>Uraian Granul Effervescent</i>	13

1. Defenisi Granul	14
2. Defenisi Effervescent	15
3. Komponen Pembentuk Granul Effervescent	18
4. Metode Granulasi	19
C. <i>Uraian Radikal Bebas</i>	17
D. <i>Uraian Antioksidan</i>	28
E. <i>Tinjauan Islam Tentang Tanaman Obat dan Ilmu Pengetahuan</i>	39
BAB III METODE PENELITIAN	46
A. <i>Alat dan Bahan</i>	46
B. <i>Prosedur Kerja</i>	47
1. Pengambilan Sampel	47
2. Pengelolahan Sampel	47
3. Formulasi Granul	48
1. Rancangan Formula	48
2. Cara Pembuatan Granul	48
4. Prosedur Pengujian Effervescent	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
A. <i>Hasil Penelitian</i>	53
B. <i>Pembahasan</i>	53
BAB V PENUTUP	60
A. <i>Kesimpulan</i>	60
B. <i>Saran</i>	61
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 1	Kandungan Gizi Kelopak Bunga Rosella	12
Tabel 2	Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan	53



DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Reaksi Radikal Bebas	38
2. Gambar Bunga Rosella	74
3. Sediaan Granul Effervescent Metode Granulasi Basah	75
4. Sediaan Granul Effervescent Metode Granulasi Kering	76
5. Sediaan Granul Effervescent Metode Granulasi Terpisah	77



DAFTAR LAMPIRAN

No		Halaman
1.	Skema Kerja Pembuatan Ekstrak Rosella	65
2.	Skema Kerja Pembuatan Granul Effervescent	66
3.	Skema Kerja Pembuatan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Dengan Metode Granulasi Basah	67
4.	Skema Kerja Pembuatan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Dengan Metode Granulasi Kering	68
5.	Skema Kerja Pembuatan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Dengan Metode Granulasi Terpisah	69
6.	Pengukuran Aktivitas Antioksidan	70
7.	Perhitungan Garam Effervescent	71
8.	Contoh Perhitungan Persen Penghambatan	72
9.	Gambar Tanaman Bunga Rosella	74
10.	Gambar Sediaan Granul Effervescent Metode Granulasi Basah	75
11.	Gambar Sediaan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Metode Granulasi Kering	76
12.	Gambar Sediaan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Metode Granulasi Terpisah	77

ABSTRAK

Nama penyusun : Sri Rahayu.S
NIM : 70100107077
Judul Skripsi : “Uji Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Berdasarkan Peredaman DPPH.

Telah dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antioksidan granul effervescent ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan granul effervescent ekstrak etanol kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) yang dibuat dengan variasi metode yaitu granulasi basah, granulasi kering, dan granulasi peleburan terpisah. Kelopak bunga (*Hibiscus sabdariffa* L) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh kemudian dibuat granul effervescent dengan metode granulasi basah, granulasi kering, dan granulasi terpisah. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengukur persen penghambatan sediaan granul terhadap radikal bebas DPPH 0,343 mM. Aktivitas penghambatan radikal bebas DPPH 0,343 mM untuk masing-masing variasi metode pembuatan berturut-turut metode granulasi basah 35,020%, metode granulasi kering 37,199% dan granulasi peleburan terpisah sebanyak 46,298%. Secara keseluruhan semua metode yang digunakan masih bisa memberikan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan yang tinggi ditunjukkan pada pembuatan granul effervescent dengan metode peleburan terpisah.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

ABSTRACT

Nama penyusun : Sri Rahayu.S
NIM : 70100107077
Judul Skripsi : Antioksidant Aktiviti Test of Effervescent Granule
ekstrak Petals of Rosella Flower (*Hibiscus sabdariffa*
L) on DPPH binding

The research about antioksidant test activity of effervescent granules ethanol ekstrak petals of rosella flowers (*Hibiscus sabdariffa* L) is have been doing. The research aims to study the antioksidant activity of effervescent granules ethanols ekstrak petals of rosella flower (*Hibiscus sabdariffa* L) that made it with variation method include wet granulation method, dry granulation method, and fusion separately. The petals of rosella flower (*Hibiscus sabdariffa* L) to be ekstrak with maserasi method with etanol 96%. The ekstrak that we get than be make effervescent granule wet granulations methods, dry granulation, and fusion methods separately. The measuring of antioxidant activity have been done with measure the percentage of starkpile granules to free radical DPPH 0,343 mM. The activity of free radical hindrance DPPH 0,343 mM for each variation method making succeesion wet granulation method 35, 020 %, dry granulation methods 37, 199 % and fusion method separately 46, 298 %. Over all the all method that use still may give value of antioxidant aktiviti. But the method that can give the highest antioxidant activity is fusion method separately.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tumbuh-tumbuhan memiliki peran penting dalam kehidupan manusia, baik sebagai sumber pangan, maupun obat-obatan. Salah satu tanaman obat yang mempunyai manfaat dan khasiat yang banyak adalah rosella. Secara empiris rosella berkhasiat sebagai antiseptik, aprodisiak, diuretik, tonik. Rosella kaya akan vitamin C, vitamin B1, B2, dan B6, dan pigmen antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan yang berasal dari kelopak bunga rosella yang berwarna merah. Rosella saat ini sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman seperti permen, jeli, selai, saus, dodol, manisan dan sirup. Kelopak bunga rosella juga memberikan sensasi bunga yang harum dan rasa asam yang menyegarkan (Maryani 2008 ; Mardiah 2009).

Tubuh tidak mempunyai sistem pertahanan antioksidatif yang cukup untuk menangkal paparan radikal bebas yang berlebih sehingga tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi

kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif. Salah satu uji untuk menentukan aktivitas antioksidan penangkap radikal adalah metode DPPH (1,1 Difenil-2-picrylhydrazil). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau bahan alam (Waji 2009). DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet yang gelap. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni 2005).

Dalam Islam dinyatakan bahwa, semua yang diciptakan oleh Allah di muka bumi ini mempunyai manfaat masing-masing tidak terkecuali tumbuh-tumbuhan. Selain sebagai makanan pokok ada juga yang dapat dimanfaatkan sebagai obat dengan penyakit-penyakit tertentu. Allah tidak menciptakan segala sesuatu dengan sia-sia. Sebagaimana diriwayatkan oleh Muslim dari Jabir r.a bahwa Rasulullah bersabda :

عَنْ جَابِرٍ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ
بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ (رواه مسلم)

Artinya :

Setiap penyakit ada obatnya dan jika suatu obat mengenai tepat pada penyakitnya, ia akan sembuh dengan izin Allah Ta'ala (HR.Muslim) (Al-Ju'aisin, 2001).

Beberapa penelitian terhadap kelopak rosella telah banyak dilakukan.

Abdul Mun'im dkk. Telah melaporkan bahwa teh herbal campuran bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan herba seledri (*Apium graveolens*) berkhasiat sebagai antihipertensi dengan efek diuretik dan vasodilator (Mun'im, Abd.,dkk. 2009). Dilaporkan pula bahwa kadar antioksidan yang terkandung dalam kelopak kering rosella jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kumis kucing dan bunga knop (Nurfarida, D.2006). Terjadi penurunan tekanan darah sistolik sebesar 11,2 % dan tekanan darah diastolik sebesar 10,7 % setelah pemberian terapi rosella selama 12 hari pada 31 penderita hipertensi sedang (Faraji, H.1999). Telah dilakukan bunga rosella dalam bentuk segar dan efektif yaitu dibuat dalam bentuk sediaan granul effervescent dengan menggunakan beberapa metode (Purnamasari, 2010)

Pembuatan effervescent dengan metode granulasi basah, kering dan peleburan terpisah melibatkan temperatur dan kontak dengan air kristal oleh asam pembentuk garam effervescent, sehingga kemungkinan menurunkan aktivitas antioksidan ekstrak kelopak bunga rosella dalam sediaan. Selain itu menurut Pokorni *et al.* (2001), antioksidan kurang efektif pada suhu tinggi

dibandingkan dengan suhu kamar. Untuk mengetahui bahwa granul effervescent yang dibuat dengan metode granulasi basah, kering, dan terpisah (Purnamasari, 2010) masih memiliki aktivitas sebagai antioksidan saat pembutan sehingga akan dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antioksidan granul effervescent ekstrak rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) berdasarkan pengikatan DPPH.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah aktivitas antioksidan granul effervescent kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang dibuat dengan metode granulasi basah, kering, dan peleburan terpisah?
2. Bagaimana metode pembuatan yang paling efektif untuk mendapatkan sediaan granul effervescent kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang memberikan nilai aktivitas antioksidan yang tinggi?
3. Bagaimanakah pandangan Islam tentang sediaan granul effervescent kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang digunakan sebagai antioksidan?

C. Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan granul effervescent ekstrak etanol kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan metode yang digunakan.

D. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat atau industri tentang efektivitas antioksidan pada sediaan granul effervescent kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Rosella*

Nama latin rosella adalah *Hibiscus sabdariffa* L. Hibiscus termasuk tanaman tropis yang tumbuh tahunan. Rosella mempunyai kemiripan dengan kembang sepatu karena memang tanaman ini masih satu famili, yaitu Malvaceae. Berbagai jenis varietas dari hibiscus tersebar di seluruh dunia termasuk India, Afrika, Sudan, Jamaika, Cina, Filipina dan Amerika.

Nama rosella berbeda di setiap Negara. Tanaman ini dikenal sebagai *rosella* atau buah rosella (Australia), *meshta* atau *chinbaung* (India), *krajeb* (Myanmar), *bissap* (Thailand), *asam paya* atau *asam susur* (Malaysia), *sorrel* (Kepulauan Karibia dan Jamaika), *omutete* (Namibia), *karkade* (Mesir, Sudan, dan Arab Saudi), *oseille rouge*, *oseille de guinea*, atau *l'oiselle* (Prancis), dan *luo sen hua* (Cina). Sedangkan di Indonesia nama rosella berbeda di setiap daerah merambos hijau (Jawa Tengah), gamet malonda (Sunda), gamet (Betawi), gamet walenda (Madura), bunga satoro' (Makassar) asam kesur (Meranjat), kesew jawe (Pagar alam, Sumatra selatan), asam jarot (Padang), asam rejang (Muara Enim), dan kasturi roriha (Ternate).

1. Klasifikasi

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Subclass	: Dialypetalae
Ordo	: Malvales
Family	: Malvaceae
Genus	: Hibiscus
Spesies	: <i>Hibiscus sabdariffa</i> L (Mardiah, 2009).

2. Morfologi

Rosella merupakan herba tahunan yang bisa mencapai ketinggian 0,5 hingga 3 meter. Batangnya bulat, tegak, berkayu dan berwarna merah. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur, pertulangan menjari, ujung tumpul, tepi bergerigi, dan pangkal berlekuk. Panjang daun 6 sampai 15 cm dan lebarnya 5 sampai 8 cm. tangkai daun bulat berwarna hijau, dengan panjang 4 hingga 7 cm.

Bunga rosella yang keluar dari ketiak daun merupakan bunga tunggal, artinya pada setiap tangkai hanya terdapat satu bunga. Bunga ini mempunyai 8

sampai 11 helai kelopak yang berbulu, panjangnya 1 cm, pangkalnya saling berlekatan dan berwarna merah. Kelopak bunga ini sering dianggap sebagai bunga oleh masyarakat. Bagian inilah yang sering dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman.

Mahkota bunga berbentuk corong, terdiri dari 5 helaian, panjangnya 3 sampai 5 cm. Tangkai sari yang merupakan tempat melekatnya kumpulan benang sari berukuran pendek dan tebal, panjangnya sekitar 5 mm dan lebar sekitar 5 mm. Putiknya berbentuk tabung, berwarna kuning atau merah.

Buahnya berbentuk kotak kerucut, berambut, terbagi menjadi 5 ruang, berwarna merah. Bentuk bijinya menyerupai ginjal, berbulu, dengan panjang 5 mm dan lebar 4 mm. Saat masih muda, biji berwarna putih dan setelah tua berubah menjadi abu – abu (Maryani, 2008).

3. Asal Usul dan Penyebaran

Banyak pendapat yang mengirah bahwa tanaman rosella berasal dari Afrika. Memang, rosella banyak tumbuh di sana dan dibawa oleh para budak Afrika hingga ke berbagai belahan dunia, antara lain Sudan, Meksiko, Jamaika, Brazil, Panama, serta beberapa Negara bagian Amerika dan Australia. Namun sebenarnya, tanaman ini berasal dari India bagian barat. Di

India, orang memanfaatkan serat rosella untuk bahan pembuatan tekstil. Pada abad ke-14, Pedagang India membawa tanaman ini ke Indonesia.

Dahulu, rosella hanya dikenal di kalangan petani. Mereka biasa memanfaatkan daun mudanya untuk dikonsumsi. Kelopak bunga rosella juga sering digunakan sebagai bahan dasar sirup berwarna merah yang beraroma khas. Kini penggunaannya berkembang untuk dijadikan sebagai bahan pembuatan teh, dan lain- lain. Hingga kemudian diketahui bahwa kelopak bunga rosella ternyata memiliki banyak khasiat obat. Oleh karena itulah, tanaman ini menjadi populer diberbagai penjuru dunia yang beriklim subtropis dan tropis, termasuk Indonesia.

4. Jenis - Jenis Rosella

Sebenarnya rosella sejak dulu tumbuh liar di pinggir-pinggir hutan perkebunan, dan sawah di Indonesia. Warna, bentuk dan ukurannya sedikit berbeda untuk setiap daerah. Bahkan, sebutannya pun berbeda-beda. Ada yang menyebutnya kembang frambozen, bisa jadi karena warnanya yang mirip dengan buah frambozen. Ada juga yang menyebutnya kembang gandaria, mungkin karena rasa kecutnya mirip dengan buah gandaria. Ada pula yang menyebutnya pohon asem-aseman.

Sebenarnya ada beberapa jenis rosella yang beredar di pasaran. Papecinta rosella sering menyebutnya rosella sudan atau afrika. Jenis ini

berwarna kehitaman. Jenis lain adalah Rosella cranberry. Rosella ini banyak terdapat di Belanda. Warnanya merah, namun sosok kelopaknya menyerupai kotak dan ujung kelopaknya berbentuk oval, tidak menguncup seperti rosella yang dibudidayakan di Indonesia. Ada pula jenis rosella Taiwan yang berwarna merah dengan panjang sekitar 5 cm dan ujung kuncupnya agak merekah.

Jenis – jenis rosella tersebut kini banyak ditanam dan dibududayakan di Indonesia, antara lain di Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Jawa Timur.

5. Kandungan Bunga Rosella

Berbagai kandungan yang terdapat dalam tanaman rosella membuatnya populer sebagai tanaman obat tradisional. Kelopak bunganya yang mengandung protein, karbohidrat, serat, mineral, kalori, dan berbagai vitamin cocok untuk dijadikan bahan minuman pemulih stamina. Kandungan vitamin dalam bunga rosella cukup lengkap, yaitu vitamin A, C, D, B₁, dan B₂. Bahkan, kandungan vitamin C-nya (asam askorbat) diketahui 3 kali lebih banyak dari anggur hitam, 9 kali dari jeruk sitrus, 10 kali dari buah belimbing, dan 2,5 kali dari jambu biji. Vitamin C merupakan salah satu antioksidan penting.

Kandungan penting yang terdapat pada kelopak bunga rosella adalah pigmen antosianin yang membantu flafonoid berperan sebagai anti oksidan. Flafonoid rosella terdiri dari flavonol (yang mengandung quercertia) dan pigmen antosianin. Pigmen antosianin ini yang membentuk warna ungu keemerahan pada kelopak bunga rosella. Antosianin pada rosella berada dalam glukosida yang terdiri dari cyaniding - 3 - sambubioside, delphinidin - 3 - glukose, dan delphinidin - 3 – sambubioside. Selain itu kelopak bunga rosella juga mengandung kalsium, magnesium, beta-karoten, fosfor, zat besi, asam organik, asam amino essensial (lisin dan arginin), polisakarida, dan omega-3, asam sitrat dan asam malat menambah sensasi asam yang menyegarkan ketika kelopak diseduh. Adanya saponin, tannin, dan glikosida telah dilaporkan.

Tabel 1. Kandungan gizi kelopak rosella (Mardiah, 2009).

Kandungan gizi rosella	100 g Kelopak segar
Kalori	44 kal
Air	86,2 %
Protein	1,6 g
Lemak	0,1 g
Karbohidrat	11,1 g
Serat	2,5 g
Abu	1,0 g
Kalsium	160 mg
Fosfor	3,8 mg
Besi	285 ig
Betakaroten	14 mg
Vitamin C	0,04 mg
Tiamin	0,6 mg
Riboflavin	0,5 mg

6. Manfaat

Kelopak rosella mengandung antioksidan yang dapat menghambat terakumulasinya radikal bebas penyebab penyakit kronis, seperti kerusakan ginjal, dan kanker (darah). Antioksidan juga dapat mencegah penuaan dini. Dalam hal ini, salah satu zat aktif yang berperan adalah antosianin. Antosianin berperan mencegah kerusakan sel akibat paparan sinar UV berlebih. Salah satu khasiatnya adalah dapat menghambat pertumbuhan sel kanker.

Masyarakat tradisional di berbagai Negara telah memanfaatkan tanaman rosela untuk mengatasi berbagai penyakit dan masalah kesehatan.

Pemanfaatan tanaman rosela ini berkaitan dengan fungsinya sebagai antiseptic, aprodisiak (meningkatkan gairah seksual), astringen, *demulcent* (menetralsir asam lambung), digestif (melancarkan pencernaan), diuretik, purgative, *onthelmintic* (anticacing), *refrigerant* (efek mendinginkan), *resolvent*, sedatif, *stomathic*, tonik, serta mengobati kanker, batuk, *dyspepsia* (sakit maag), *dysuria* (sakit buang air kecil), demam, *hangover* (kembung perut), *heart ailmen*, hipertensi (darah tinggi), *neurosis*, sariawan dan mencegah penyakit hati (Mardiah, 2009 ; Maryani, 2008).

B. Granul Effervescent

1. Granul

Granul berasal dari kata granula yang artinya butir. Pada umumnya sebelum pencetakan tablet, bahan obat (zat aktif) dan bahan pembantu digranulasi, artinya partikel-partikel serbuk diubah menjadi butir granul. granul tersebut mempunyai daya lekat, dan daya alirnya menjadi lebih baik. Menurut Munzel & Akay (Voight, 1998).

Granul adalah suatu agregat asimetris yang melekat bersama dari partikel-partikel serbuk. Persyaratan untuk granul yang baik adalah dalam bentuk dan warna yang sedapat mungkin teratur, memiliki distribusi ukuran yang sempit dan mengandung bagian berbentuk serbuk lebih dari

10%, memiliki daya luncur yang baik, menunjukkan kekompakan mekanis yang memuaskan, tidak terlampau kering (sisa kelembaban 3-5%), hancur baik di dalam air.

Granul mengalir lebih baik dibandingkan dengan serbuk karena memiliki bentuk yang lebih bulat. Dari bahan asal yang sama, bentuk granul biasanya lebih stabil secara fisik dan kimia daripada serbuk dan biasanya lebih tahan terhadap pengaruh udara. Granul dibuat bukan hanya mengandung unsur-unsur obat saja tetapi juga zat warna, zat penambah rasa dan bahan penambah lainnya yang diinginkan (Ansel, 1989).

2. Effervescent

Effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia dalam larutan antara senyawa asam dan karbonat atau bikarbonat, dimana gas yang dihasilkan adalah karbondioksida (CO_2) (Pulungan, 2004).

Effervescent dimaksudkan untuk menghasilkan larutan secara cepat dengan menghasilkan CO_2 secara serentak. Effervescent khususnya dibuat dengan cara mencampurkan bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Granul efervesen adalah granul yang berisi campuran substansi asam

dankarbonat dimana bila dimasukkan ke dalam air akan mengeluarkan gas (Parrot, 1971).

Garam effervescent merupakan granul atau serbuk kasar sampai kasar sekali dan mengandung unsur obat dalam campuran yang kering, biasanya terdiri dari natrium bikarbonat, asam sitrat, dan asam tartrat, bila ditambah dengan air asam dan biasanya bereaksi membebaskan karbondioksida sehingga menghasilkan buih. Larutan dengan karbonat yang dihasilkan menutupi rasa yang tidak diinginkan dari zat obat, sehingga granul effervescent sangat cocok untuk produk yang pahit dan asin (Ansel, 1989).

3. Komponen pembentuk granul effervescent

a. Bahan Pembentuk Granul Effervescent

Garam-garam effervescent biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat daripada hanya satu macam asam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran. Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal. Jika asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul. (Ansel, 1989).

Keuntungan granul effervescent sebagai bentuk sediaan adalah penyiapan larutan dalam waktu seketika yang mengandung dosis obat

yang tepat. Menghasilkan rasa yang enak karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa beberapa obat tertentu. Mudah untuk digunakan dan nyaman. Pada pemakaian sediaan effervescent timbul kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia, dan adanya kandungan lembab selama proses produksi dapat menyebabkan reaksi effervescent yang prematur. Adapun kerugian dari granul effervescent adalah harganya yang relatif mahal. Hal ini disebabkan karena jumlah yang besar dari eksipien yang harganya mahal dan fasilitas produksi yang khusus (Swarbrick, 1988). Untuk menjaga kualitas granul effervescent pada penyimpanan perlu pengemasan secara khusus di dalam kantong lembaran aluminium kedap udara.

Beberapa komponen pembentuk granul effervescent adalah:

a. Asam sitrat

Rumus Molekul : $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$

Asam sitrat merupakan asam dengan rasa yang cukup kuat dan stabil di dalam wadah. Dapat meningkatkan sinergis kerja dari antioxidant. Berupa hablur tak berwarna atau serbuk putih, tidak berbau, rasa sangat asam, agak higroskopik, merapuh dalam udara kering dan panas. Asam sitrat digunakan dalam persiapan

pembuatan tablet effervescent (Depkes RI. 1979.50 dan Kibbe, Arthor.H. 2000. 140).

b. Asam tartrat

Rumus Molekul : $C_4H_4O_6$

Asam tartrat berupa hablur, tidak berwarna atau bening atau serbuk hablur halus sampai granul, warna putih, tidak berbau, rasa asam dan stabil di udara. Kelarutannya sangat mudah larut dalam etanol, air (Anonim, 1995).

c. Natrium bikarbonat

Rumus Molekul : $NaHCO_3$

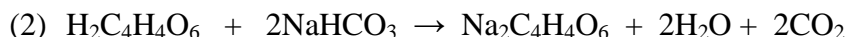
Natrium bikarbonat merupakan sumber karbondioksida pada tablet dan granul effervescent. Pada tablet dan granulasi natrium bikarbonat biasanya diformulasikan dengan asam sitrat dan asam tartrat. Berupa serbuk putih atau hablur monokular kecil, buram tidak berbau dan rasa asin.

b. Reaksi Yang Terjadi

Reaksi antara asam sitrat dan natrium bikarbonat (1) serta asam tartrat dan natrium bikarbonat (2) dapat dilihat sebagai berikut :



Asam sitrat Na.bikarbonat Na.Sitrat Air karbondioksida



Asam tartrat Na.bikarbonat Na.tartrat Air karbondioksida

Bahwa dibutuhkan 3 molekul natrium bikarbonat untuk menetralsasi satu molekul asam sitrat (1) dan 2 molekul natrium bikarbonat untuk menetralsasi satu molekul asam tartrat (2). Dalam pengolahan suatu formula sediaan obat dalam bentuk garam effervescent, dari komponen-komponen ini seseorang dapat menentukan jumlah pereaksi yang akan digunakan (Ansel, 1989).

4. Metode granulasi

Granul effervescent dapat dibuat dengan metode granulasi dengan cara :

a. Granulasi basah (Wet method)

Pada metode ini sejumlah larutan nonaktif seperti alkohol dicampurkan dengan serbuk sampai massa yang kohesif terbentuk, kemudian dilewatkan pada ayakan dengan ukuran mesh yang cocok lalu dikeringkan. Proses ini dilakukan pada ruangan yang kelembabannya diatur di bawah 30%.

b. Granulasi kering/peleburan (Fushion Method)

Pada metode ini semua bahan kecuali asam sitrat diayak dengan ayakan mesh 60 dan dikeringkan pada suhu 100°C. Semua bahan dicampur dan

campuran ditempatkan pada wadah peleburan atau dalam oven yang dipanaskan sampai suhu 100°C.

c. Granulasi terpisah

Pada metode ini komponen asam dan komponen basa digranulasi secara terpisah untuk menghindari reaksi dini yang terjadi saat granulasi (Ansel,1990; Liberman,1989; Parrot,1971; Swarbrick,1994).

C. Radikal Bebas

1. Defenisi radikal bebas

Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara mengikat dan menyerang elektron molekul yang berada di luar. Jika elektron yang terikat oleh senyawa radikal bebas tersebut bersifat ionik, dampak yang timbul memang tidak berbahaya. Akan tetapi, bila elektron yang terikat radikal bebas berasal dari senyawa yang berikatan kovalen, akan sangat berbahaya karena ikatan digunakan secara bersama-sama pada orbital luarnya. Umumnya senyawa yang memiliki ikatan kovalen adalah molekul-molekul besar biomakromolekuler seperti lipid, protein, maupun DNA (Soetmadji, 1998).

Tanpa disadari, dalam tubuh kita terbentuk radikal bebas secara terus-menerus, baik melalui proses metabolisme sel normal, peradangan, kekurangan gizi, dan akibat respons terhadap pengaruh dari luar tubuh, seperti polusi lingkungan, ultra violet, asap rokok, dan lain-lain. Dari pernyataan ini dapat diyakini bahwa dengan meningkatnya usia seseorang, pembentukan radikal bebas juga semakin meningkat. Secara endogenus, hal ini berkaitan dengan laju metabolisme seiring bertambahnya usia. Akibatnya glikolisis juga akan menyebabkan peningkatan oksidasi glukosa dalam siklus asam sitrat sehingga radikal bebas akan terbentuk lebih banyak. Secara eksogenus, kemungkinan tubuh terpapar dengan polutan juga semakin tinggi seiring dengan meningkatnya umur dari seseorang. Kedua faktor tersebut dapat dengan sinergis meningkatkan jumlah radikal bebas dalam tubuh (Winarsi, 2007).

Senyawa Oksigen Reaktif (ROS = Reactive Oxygen Species) termasuk radikal superoksid, radikal hidroksil, hidrogen peroksida dan lipid peroksida diperlukan oleh tubuh untuk proses signaling dan proses fagositosis bakteri, akan tetapi adanya ROS yang berlebihan diindikasikan merupakan penyebab utama dari proses penuaan dan banyak penyakit, seperti asma, kanker, penyakit kardiovaskuler, katarak, inflamasi, saluran pencernaan, liver, dan penyakit inflamasi lainnya (Finkel and Holbrook, 2000).

Spesis oksigen ini diperlukan diproduksi secara normal oleh tubuh sebagai konsekuensi dari proses biokimia apabila terdapat kenaikan paparan xenobiotik baik dari makanan atau lingkungan pada tubuh.

Sebenarnya tubuh mempunyai sistem antioksidan termasuk superoksid dismutase, katalase, dan glutathione, akan tetapi jika terjadi paparan oksidasi yang berlebihan antioksidan pada tubuh ini tidak akan mengatasinya, sehingga tubuh memerlukan pasokan antioksidan dari luar (flavanoid, vitamin A, vitamin C, vitamin E, selenium, seng, dan L-sistein) (Nordmann, 1993).

Sebab-sebab yang dapat meningkatkan atau memicu pembentukan radikal bebas:

1. Sebab dari dalam tubuh
 - a. Proses oksidasi yang berlebihan
 - b. Proses olahraga yang berlebihan yang mana dapat menghasilkan radikal bebas tambahan sesuai dengan bertambahnya kebutuhan energi dan pembakaran biokimia dalam tubuh.
 - c. Proses peradangan akibat menderita sakit kronik atau tumor atau kanker. Radikal bebas aktif diproduksi dari luka atau otot yang digunakan secara berlebihan. Termasuk juga pada penderita diabetes, bertahun-tahun terpapar kadar gula darah yang tinggi. Kondisi ini menghasilkan molekul oksigen yang tidak stabil terus

menerus. Oleh karena itu sangat penting penderita kronik atau kanker dalam hal ini menambah jumlah antioksidannya.

- d. Dalam keadaan stres psikologis yang terus menerus mengakibatkan produksi radikal bebas yang berlebihan. Karena itu banyak studi yang mengaitkan serangan jantung dan kanker.

2. Penyebab dari luar tubuh

- a. Menghirup asap rokok. Radikal bebas dari asap rokok masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernapasan. Molekul oksigen yang tidak stabil dapat langsung merusak jaringan paru atau memicu lepasnya spesies oksigen reaktif dalam sel-sel tubuh termasuk sel darah putih.
- b. Menghirup udara/lingkungan tercemar. Sama seperti rokok udara yang begitu terpolusi dan tercemar akibat buangan kendaraan bermotor, hasil pabrik dan pembakaran sampah bisa masuk melalui paru manusia dan radikal bebas tersebut merusak sel-sel tubuh dengan cara menembus membran sel.
- c. Radiasi matahari/kosmis. Sinar ultraviolet yang kuat ini dipancarkan matahari dan dapat merusak sel.
- d. Radiasi foto terapi (penyinaran). Sinar X atau radio isotop merupakan radikal bebas yang sangat kuat.

- e. Konsumsi obat-obatan termasuk kemoterapi. Obat-obatan termasuk obat antikanker, selain menyerang sel-sel kanker, obat tersebut juga merupakan radikal bebas bagi sel-sel normal lainnya.
- f. Pestisida dan zat kimia pencemaran lain. Masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman yang terpapar dengan pestisida atau zat kimia pencemaran lainnya. Keadaan ini terus menerus berlangsung di saluran cerna (Tapan, 2005).

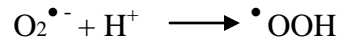
2. Contoh-contoh radikal bebas yang terdapat dalam tubuh

a. Radikal ion superoksida

Radikal ion superoksida disebut juga anion superoksida. Senyawa ini diproduksi di beberapa tempat yang memiliki rantai transpor elektron. Oksigen teraktivasi dapat terjadi dalam berbagai bagian sel, termasuk mitokondria, kloroplas, mikrosom, glikosom, peroksisom, dan sitosol. Oleh sebab itu, tidak mengherankan jika ditemukan enzim superoksida di mitokondria dalam subseluler tersebut. Ion peroksida yang terbentuk dalam kloroplas, mitokondria, dan peroksisom merupakan bentuk senyawa oksigen yang sangat reaktif.

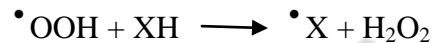
b. Radikal peroksil

Sebetulnya ion superoksida tidak terlalu reaktif bila dibandingkan dengan bentuk perubahannya yang berupa radikal peroksil. Radikal peroksil ini sangat reaktif, dan akan membentuk radikal baru.



Radikal peroksil

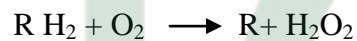
Radikal peroksil ini sangat reaktif, dan akan membentuk radikal baru.



Dari reaksi ini terlihat bahwa radikal peroksil lebih berbahaya dari pada H_2O_2

c. Hidrogen peroksida

Hidrogen peroksida (H_2O_2) terbentuk karena aktivitas enzim-enzim oksidase yang mengkatalisis reaksi dalam retikulum endoplasma (mikrosom) dan peroksisom



Hidrogen peroksida merupakan senyawa oksidan yang sangat kuat dan dapat mengoksidasi sebagai senyawa dalam sel, seperti glutathione.



Hidrogen peroksida tidak hanya bersifat sebagai oksidator, melainkan juga dapat membentuk radikal bebas, bila bereaksi dengan logam transisi seperti Fe^{++} dan Cu^+ .

d. Radikal hidroksil

Keberadaan senyawa H_2O_2 dapat berbahaya bila bersamaan ion superoksida karena hanya membentuk radikal hidroksil (OH^\bullet) melalui reaksi Habert-Weiss berikut



Reaksi ini memerlukan ion Fe^{++} atau Cu^{++} . Dari berbagai senyawa oksigen reaktif tersebut, radikal hidroksil bukan merupakan produk primer proses biologis, melainkan berasal dari H_2O_2 dan $\text{O}_2^{\bullet-}$

e. Singlet oksigen

Singlet oksigen merupakan bentuk oksigen yang memiliki reaktivitas jauh lebih tinggi dibandingkan dengan oksigen. Senyawa ini akan terbentuk melalui reaksi yang dikatalisis oleh enzim-enzim (Winarsi, 2007)

f. DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

Radikal DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada λ_{max} 517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer, dan diplotkan terhadap konsentrasi

(Reynertson, 2007). Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DDPH. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi (Pratimasari, 2009). Keberadaan sebuah antioksidan yang mana dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik dari reaksi radikal DPPH. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005).

3. Efek radikal bebas terhadap tubuh

Kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh serangan radikal bebas antara lain (Muhilal, 1991) :

1. Membran sel

Terutama komponen penyusun membran berupa asam lemak tak jenuh yang merupakan bagian dari fosfolipid dan mungkin juga protein. Perusakan bagian dalam pembuluh darah akan mempermudah pengendapan berbagai zat pada bagian yang rusak tersebut, termasuk kolesterol, sehingga timbul atherosklerosis. Serangan radikal hidroksil pada asam lemak tak jenuh dimulai dengan interaksi oksigen pada

rangkaian karbon pada posisi tak jenuh sehingga terbentuk lipid hidroperoksida, yang selanjutnya merusak bagian sel di mana hidroperoksida ini berada.

2. Kerusakan protein

Terjadinya kerusakan protein termasuk oksidasi protein akan mengakibatkan kerusakan jaringan tempat protein itu berada; sebagai contoh kerusakan protein pada lensa mata mengakibatkan terjadinya katarak.

3. Kerusakan DNA (deoxy nucleic acid)

Radikal bebas hanya salah satu dari banyak faktor yang menyebabkan kerusakan DNA. Penyebab lain misalnya virus, radiasi dan zat kimia karsinogen. Sebagai akibat kerusakan DNA ini dapat timbul penyakit kanker. Kerusakan dapat berupa kerusakan awal, fase transisi dan permanen.

4. Kerusakan lipid peroksida

Lipida dianggap molekul yang paling sensitif terhadap serangan radikal bebas sehingga terbentuk lipid peroksida. Terbentuknya lipid peroksida yang selanjutnya dapat menyebabkan kerusakan lain dianggap salah satu penyebab pula terjadinya berbagai penyakit degeneratif.

5. Dapat menimbulkan autoimun

Autoimun adalah terbentuknya antibodi terhadap suatu sel tubuh biasa. Pada keadaan normal antibodi hanya terbentuk bila ada antigen yang masuk dalam tubuh. Adanya antibodi untuk sel tubuh biasa dapat merusak jaringan tubuh dan sangat berbahaya.

6. Proses ketuaan

Secara teori radikal bebas dapat dipunahkan oleh berbagai antioksidan, tetapi tidak pernah mencapai 100%. Karena itu secara pelan dan pasti terjadi kerusakan jaringan oleh radikal bebas yang tidak terpunahkan. Kerusakan jaringan secara pelan ini merupakan proses terjadinya ketuaan. Yang ingin awet muda perlu banyak mengkonsumsi zat gizi yang dapat memusnahkan radikal bebas.

D. Antioksidan

1. Defenisi antioksidan

Dalam pengertian kimia, senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (*electron donors*). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat.

Keseimbangan oksigen dan antioksidan sangatlah penting karena berkaitan dengan berfungsinya sistem imunitas dari tubuh. Kondisi seperti ini terutama untuk menjaga integritas dan berfungsinya membran lipid, protein sel, asam nukleat, serta mengontrol ekspresi gen dalam imun. Komponen terbesar yang menyusun membran sel adalah senyawa lemak tak jenuh, yang diketahui sangat sensitif terhadap perubahan keseimbangan oksidan-antioksidan. Membran merupakan barier yang penting demi berfungsinya sel, demikian juga membran sel imun terhadap serangan berbagai antigen atau benda asing (Winarsi, 2007).

Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga jika terjadi paparan radikal bebas yang berlebih sehingga tubuh membutuhkan antioksidan eksogen (Rodhiana, 2001).

2. Pengelompokan antioksidan

a. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi dalam dua kelompok (Sofia, 2003) :

1. Antioksidan sintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil reaksi kimia), contohnya adalah Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toulén (BHT), propil galat, dan Tert-Butil Hidroksi Quinon (TBHQ).

2. Antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami contohnya adalah flavonoid, beta karoten, tokoferol (vitamin E), dan asam askorbat (vitamin C).

b. Berdasarkan jenisnya, antioksidan dibagi menjadi (Winarsi, 2007) :

1. Antioksidan enzimatis misalnya enzim superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion peroksidase.

2. Antioksidan non-enzimatis masih dibagi dalam dua kelompok :

a. Antioksidan larut lemak, seperti α -tokoferol, karotenoid, flavonoid, quinon, dan bilirubin.

b. Antioksidan larut air, seperti asam askorbat, asam urat, protein pengikat logam.

c. Berdasarkan mekanisme kerjanya (Winarsi, 2007)

1. Antioksidan primer (antioksidan endogenus)

Antioksidan primer disebut juga antioksidan enzimatis. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan primer apabila dapat memberikan atom hidrogen secara cepat kepada senyawa radikal, kemudian radikal antioksidan yang terbentuk segera berubah menjadi senyawa yang lebih stabil. Antioksidan primer bekerja dengan cara mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru, atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi molekul yang kurang reaktif. Sebagai antioksidan, enzim-enzim tersebut

menghambat pembentukan radikal bebas, dengan cara memutus reaksi berantai (polimerasi), kemudian mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil.

Beberapa contoh antioksidan enzimatis adalah:

a. Superoksida dismutase (SOD)

Superoksida dismutase (SOD) adalah suatu enzim yang dikenal sebagai protein yang mengandung Cu. Enzim ini berfungsi melindungi sel-sel tubuh dan mencegah terjadinya proses peradangan yang diakibatkan oleh radikal bebas. Sebenarnya enzim ini telah ada dalam tubuh, namun memerlukan bantuan zat-zat gizi mineral seperti mangan (Mn), seng (Zn), dan tembaga (Cu) agar bisa bekerja. Aktivitas enzim SOD memiliki peran penting dalam sistem pertahanan tubuh, terutama terhadap aktivitas senyawa oksigen reaktif.

b. Fe-SOD

Kelompok Fe-SOD adalah jenis SOD yang pertama kali dikenal orang/ hal ini ditunjukkan oleh keberadaan Fe sebagai logam kofaktor pada sisi aktif, yang teridentifikasi sebagai Fe^{++} terlarut dalam jumlah yang berlebihan. Ketersediaan O_2 dalam jumlah berlebihan dapat menyebabkan mineral Fe teroksidasi, namun

bila ketersediaan Fe^{++} menurun, akan meningkatkan penggunaan logam Mn^{+++} .

c. CuZn-SOD

CuZn-SOD ditemukan dalam beberapa bakteri *Photobacterium laionathi*, *Caulobacter crescentus*, dan *Pseudomonas*. Namun terdapat juga dalam semua sel tanaman dalam dua bentuk yang berlainan. CuZn-SOD disebut juga SOD_1 . Enzim ini merupakan homodimer yang terdapat dalam sitoplasma eukariotik, peroksisom, kloroplas, dan periplasma prokariotik. Enzim ini berfungsi sebagai sistem pertahanan terhadap oksidan.

d. Katalase

Katalase adalah enzim yang mengandung heme, yang mengkatalisis dismutase hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air dan oksigen. Enzim ini ditemukan pada semua jenis eukariotik aerob, yang penting untuk memusnakan H_2O_2 yang terbentuk dalam peroksisom melalui reaksi oksidasi, seperti oksidasi asam lemak, siklus glioksilat (dalam fotorespirasi). Katalase berperan sebagai enzim peroksidasi khususnya dalam reaksi dekomposisi hidrogen peroksida menjadi oksigen dan air.

e. Glutation peroksidase

Glutation peroksidase (GSH-Px) adalah enzim antioksidan yang mengandung selenium (Se) pada sisi aktifnya. Kerja enzim ini mengubah molekul hidrogen peroksida yang dihasilkan SOD dalam sitosol dan mitokondria dan berbagai hidro dan lipid peroksida menjadi air. Enzim ini ditemukan dalam intraseluler yang terdispersi dalam sitoplasma dan mitokondria.

2. Antioksidan sekunder (antioksidan eksogen)

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan eksogen atau non-enzimatis. Antioksidan dalam kelompok ini disebut juga pertahanan preventif. Dalam pertahanan ini terbentuk senyawa oksigen reaktif yang dihambat dengan cara pengkelatan metal, atau dirusak pembentukannya. Pengkelatan metal terjadi dalam cairan ekstraseluler. Antioksidan non-enzimatis dapat berupa komponen non nutrisi dan komponen nutrisi dari sayuran dan buah-buahan. Mekanisme kerjanya yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkapnya. Antioksidan sekunder meliputi vitamin E, vitamin C, β -karoten, flavonoid, bilirubin dan albumin (Lampe, 1999).

Beberapa contoh antioksidan non-enzimatis adalah:

a. Vitamin E

Vitamin E adalah salah satu fitonutrien penting dalam minyak makan. Vitamin ini secara alami memiliki 8 isomer yang dikelompokkan dalam 4 tokoferol dan 4 tokotrienol homolog. Tokotrienol secara alami banyak terdapat di berbagai tanaman. Tokoferol, terutama α -tokoferol telah diketahui sebagai antioksidan yang mampu mempertahankan integritas membran. Vitamin E atau α -tokoferol merupakan antioksidan yang larut lemak. Vitamin ini banyak terdapat dalam membran eritrosit dan lipoprotein plasma. Sebagai antioksidan, vitamin E berfungsi sebagai donor ion hidrogen yang mampu mengubah radikal peroksil menjadi radikal tokoferol yang kurang reaktif, sehingga tidak mampu merusak rantai asam lemak.

b. Vitamin C

Vitamin C atau L-asam askorbat merupakan antioksidan yang larut dalam air. Senyawa ini merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh terhadap senyawa oksigen reaktif dalam plasma dan sel. Sebagai antioksidan, vitamin C bekerja sebagai donor elektron dengan cara memindahkan satu elektron ke senyawa logam Cu. Selain itu, vitamin C juga dapat menyumbangkan elektron kedalam reaksi biokimia intraseluler

dan ekstraseluler. Vitamin C juga mampu menghilangkan senyawa oksigen reaktif di dalam sel netrofil, monosit, protein lensa, dan retina. Diluar sel senyawa ini mampu menghilangkan senyawa oksigen reaktif, mencegah terjadinya LDL teroksidasi, mentransfer elektron dalam tokoferol teroksidasi, dan mengabsorpsi logam dalam suatu saluran pencernaan (Winarsi, 2007).

c. Karetonoid

Karetonoid tersusun atas β -karoten, likopen, lutein, β -karoten, zeaxantin dan cryptoxantin. Karetonoid merupakan senyawa isoprenoid C_{40} dan tetraterpenoid yang terdapat dalam plastida jaringan tanaman, baik yang melakukan fotosintesis maupun tidak. Dalam kloroplas, karatenoid berfungsi sebagai pigmen asesoris dalam pengambilan cahaya. Namun, perannya yang lebih penting adalah detoksifikasi berbagai bentuk oksigen teraktivasi dan klorofil triplet, hasil eksitasi kompleks fotosintesis oleh cahaya. Sebagai pigmen turunan, karetenoid bersifat larut dalam lemak dan berfungsi sebagai peredam singlet oksigen dan radikal bebas (Krinsky, 1989).

d. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau kecuali alga. Flavonoid yang lazim ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi (*Angiospermae*) adalah flavon dan flavanolol dengan C- dan O-glikosida, isoflavon C- dan O-glikosida, flavon C- dan O-glikosida, dan dihidrokalkon, proantosianidin dan antosianin. Golongan flavon, flavonon, flavanon, isoflavon, dan khalkon juga sering ditemukan dalam bentuk aglikonnya. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktivitas sebagai obat. Senyawa-senyawa ini dapat ditemukan pada batang, daun buah dan bunga. Flavonoid dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan kanker. Kuersetin adalah salah satu zat aktif kelas flavonoid yang secara biologis amat kuat. Bila vitamin C mempunyai aktivitas antioksidan 1, maka kuercetin memiliki aktivitas antioksidan 4,7 (Waji, 2009).

3. Antioksidan tersier

Kelompok antioksidan tersier meliputi sistem enzim *DNA repair* dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim ini berfungsi dalam perbaikan biomelekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas. Senyawa

hidrogen peroksida mampu menghambat pertumbuhan dan apoptosis dalam sejumlah sel. Senyawa ini juga dapat dilaporkan dapat menginduksi ekspresi p53, dengan cara mengubah aktivasi p21 sehingga siklus sel terhambat. Perbaikan kerusakan basa dalam mtDNA dan DNA inti yang diinduksi senyawa oksigen reaktif melalui perbaikan jalur basa yaitu dengan cara memusnakan basa yang rusak, yang dilakukan oleh DNA glikosilase. Misalnya protein Fpg *Eschericia coli* yang ternyata mempunyai aktivitas DNA glikosilase (Winarsi, 2007).

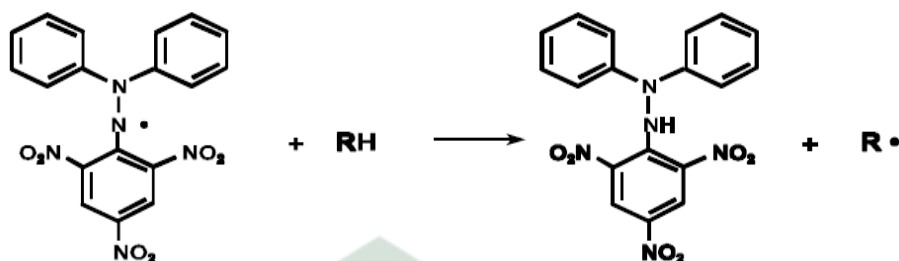
3. Metode pengukuran antioksidan

Pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya CUPRAC, DPPH, dan FRAP (Widyastuti, 2010).

1. Metode CUPRAC (Apak et al. 2007) menggunakan bis (neokuproin) tembaga (II) ($\text{Cu}(\text{Nc})_2^{2+}$) sebagai pereaksi kromogenik. Pereaksi $\text{Cu}(\text{Nc})_2^{2+}$ yang berwarna biru akan mengalami reduksi menjadi $\text{Cu}(\text{Nc})_2^+$ yang berwarna kuning dengan reaksi:



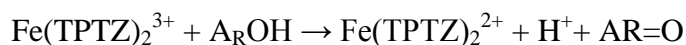
2. Metode DPPH menggunakan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil sebagai sumber radikal bebas. Prinsipnya adalah reaksi penangkapan hidrogen oleh DPPH dari zat antioksidan dengan reaksi sebagai berikut:



Gambar 1. Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan (Paraks, 2001).

Metode DPPH adalah suatu metode kolorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas antiradikal/antioksidan. Uji kimia ini secara luas digunakan dalam penelitian produk alami untuk isolasi antioksidan fitokimia dan untuk menguji seberapa besar kapasitas ekstrak dan senyawa murni dalam menyerap radikal bebas. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen sekaligus untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas (Pratimasari, 2009).

3. Metode FRAF (Benzie dan Strain 1996) menggunakan $\text{Fe}(\text{TPTZ})_2^{3+}$ kompleks besi ligan 2,4,6-tripiridil-triazin sebagai pereaksi. Kompleks biru $\text{Fe}(\text{TPTZ})_2^{3+}$ yang berwarna kuning dengan reaksi berikut:



Radikal bebas yang umumnya digunakan sebagai sampel dalam penelitian antioksidan atau peredam radikal bebas adalah 1,1-

difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) Metode DPPH merupakan metode yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa (Sawai *et al.*, 1998 ; Senba *et al.*, 1999 ; Yokozawa *et al.*, 1998; Windono *et al.*, 2001 Koleva *et al.*., 2000, Marxen *et al.*, 2007), selain itu metode ini terbukti akurat, dan praktis (Pratimasari, 2009).

E. Tinjauan Islam tentang Penggunaan tumbuh-tumbuhan sebagai obat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi

Berbagai macam penyakit merupakan bagian dari cobaan Allah SWT yang diberikan kepada hambaNya. Sesungguhnya, cobaan-cobaan itu merupakan sunatullah yang telah ditetapkan berdasarkan rahmat dan hikmahNya. Perlu diketahui bahwa Allah SWT tidak menetapkan sesuatu, baik berupa takdir kauni (takdir yang pasti berlaku di alam semesta ini) atau syar'i melainkan didalamnya terdapat hikmah yang amat besar.

Keinginan untuk terlepas dari segala macam penyakit inilah yang mendorong manusia untuk membuat upaya menyingkap berbagai metode pengobatan, mulai dari mengkonsumsi berbagai jenis obat-obatan, baik berupa tumbuh-tumbuhan secara tunggal maupun yang sudah terkomposisikan, yang diyakini berkhasiat menyembuhkan jenis penyakit tertentu, atau sistem pemijatan, pembekaman, hingga operasi pembedahan. Semua yang dilakukan dengan trial dan error (Nursyifa', 2009). Begitu pentingnya soal upaya

penyembuhan penyakit dalam Islam, sehingga Rasulullah SAW, pun sangat mengajurkan umatnya agar senantiasa merawat tubuh untuk menjaga kesehatan. Jika sakit, berobatlah sekuatmu, yang artinya menurut kadar kemampuan masing-masing. Islam juga mengajurkan umatnya untuk membantu meringankan beban penderitaan orang mengidap suatu penyakit. Salah satu bentuk penekanan anjuran ini adalah agar menjenguk orang sakit dan sekaligus memanjatkan doa.

Cara yang paling sering digunakan manusia dalam usaha penyembuhan adalah pengobatan fisik. Hal ini mendorong kita untuk mencari cara pengobatan manusia agar terus mencari dan bereksperimen dengan ilmu pengobatan baru. Ada ruang untuk berkembang, bahkan memunculkan dasar ilmu yang baru. Implikasi-implikasi lainnya dari hadist ini adalah pengobatan tidak bertentangan dengan qadar (ketentuan awal). Keduanya baik penyakit maupun penyembuhannya adalah bagian dari qadar.

Pengobatan fisik biasanya melalui pemeriksaan medis dan pemberian obat baik obat sintesis maupun obat tradisional. Pengetahuan dalam dunia medis adalah salah satu contoh penerapan ilmu teknologi. Obat-obat ini muncul sebagai bukti dari sabda Rasulullah SAW, tidak ada penyakit yang tidak dapat diobati. Dunia pengobatan sejak dulu selalu berjalan seiring dengan kehidupan umat manusia. Teknologi pengobatan manusiapun semakin

disibukkan dengan berbagai penelitian untuk menemukan berbagai formula obat-obatan baru untuk mengatasi berbagai macam penyakit aneh yang muncul belakangan (Nursyifa'2009). Rasulullah saw, juga mengajarkan banyak doa kesembuhan. Doa dan pengobatan fisik perlu disinergikan, karena keduanya saling mendukung satu sama lain. Makanya alangkah baiknya rumah sakit dalam prakteknya tidak saja mengandalkan tentang ilmu kedokteran dan farmasi dalam upaya penyembuhan penyakit si pasien, tetapi juga dibekali kekuatan keyakinan dan doa.

Manusia yang memiliki kewajiban untuk berupaya mencari atau melakukan pengobatan, karena obat setiap penyakit pasti ada. Kalaupun ada penyakit yang belum ada obatnya, itu tidak lain karena ilmu manusia yang bergerak dibidang itu masih terbatas. Makanya, agar setiap hamba diperintahkan oleh Allah SWT, bahwa sesungguhnya ilmu pengetahuan manusia itu adalah sangat-sangat sedikit jika dibanding ilmu yang dimiliki Allah SWT.

Soal penyakit adalah salah satu bentuk dinamika kehidupan yang diciptakan Allah SWT. Ketika seseorang jatuh sakit, sesuatu yang amat didambakan adalah nikmatnya kesehatan. Untuk ini, ada proses berikutnya, yaitu perintah untuk berobat. Obat penawar setiap penyakit sudah disediakan Allah SWT. Dan inilah tugas para ilmuwan (dokter, paramedis dan farmasis)

untuk meneliti, melakukan diagnosa dan merancang formula obat yang sesuai dengan kondisi dan penyakit pasien.

Allah berfirman dalam QS. Al-Rad : 11

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

Terjemahnya :

Sesungguhnya Allah tidak merubah Keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. (Q.S. Al Rad : 11)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa ketika seseorang terjangkit suatu penyakit Allah SWT memerintahkan untuk tidak tinggal diam merenungi penyakit yang diterimanya, lebih dari itu Allah memerintahkan untuk bergerak mencari obat atau solusi dari penyakit yang dideritanya. Allah tidak akan merubah nasib maksudnya disini bahwa sebelum kita tinggal diam dan pasrah menunggu ketentuan dari Allah SWT sebaiknya kita berusaha terlebih dahulu mencari pengobatan dari penyakit yang diderita dan setelah itu kita berdoa memohon kesembuhan dari Allah SWT. Ini sesuai dengan hadist yang diriwayatkan dari Abu Hurairah ra. Dari Rasulullah SAW bahwa beliau bersabda :

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً (رَوَاهُ الْبُخَارِيُّ)

Artinya :

Dari Abu Hurairah Ra. Dari Nabi Saw. bersabda : Allah tidak akan menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan obatnya. (H.R. Al-Bukhari, VII, 12).

Hadis ini mengandung penegasan dan perintah bagi yang sakit untuk berobat serta penjelasan bahwa pengobatan adalah sebab kesembuhan, bahwa obat tidak lain hanyalah sebab yang diciptakan Allah SWT sebagai sarana untuk mendapatkan kesembuhan dan sebagai media ikhtiar demi mematuhi sunnatullah atau hukum alam yang berlaku.

Tumbuh-tumbuhan mengandung banyak vitamin dan mineral serta unsur-unsur alami lainnya yang memungkinkan bagi tubuh untuk menyerapnya. Unsur-unsur yang terkandung dalam tumbuhan banyak sekali dan tidak sesederhana yang dibayangkan banyak orang. Pengaruh tumbuhan sangat selektif, karena mengandung zat-zat penting bagi pertumbuhan manusia. (As Sayyid 2006, 7).

Sebagaimana Allah berfirman pada Q.S.An-Nahl (16) :11

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ

فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Terjemahnya:

Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan (Q.S An-Nahl (16) :11)

Ayat tersebut menggambarkan kekuasaan Allah dalam menciptakan keanekaragaman tanaman yang bermanfaat sebagai perhiasan, makanan dan obat-obatan.

Dewasa ini bahan alam khususnya tumbuhan telah banyak diteliti oleh para ahli untuk dikembangkan menjadi suatu bahan obat, mengingat bahwa negara kita kaya akan berbagai jenis tumbuhan yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia, salah satu diantaranya adalah dalam pengobatan yang biasa dikenal dengan obat tradisional (Abdushshamad 2002, 141).

Allah berfirman dalam QS. Qaaf (50) : 7

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ

Terjemahnya :

Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata.

Maksud ayat tersebut adalah menghendaki agar manusia senantiasa bersyukur atas segala pemberian Allah melalui tumbuh-tumbuhan yang memiliki manfaat untuk kepentingan manusia, tumbuhan yang telah diciptakan oleh Allah swt.

Dan kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik. Dipahami oleh sebagian ulama dalam arti bahwa Allah swt. Menumbuhkembangkan di bumi ini aneka ragam tanaman untuk kelangsungan hidup dan menetapkan bagi sebagian tanaman itu masa pertumbuhan dan penuaian tertentu. Sesuai dengan kuantitas dan kebutuhan makhluk hidup. Demikian juga, Allah swt. Menentukan bentuknya sesuai dengan penciptaan dan habitat alamnya (Shihab, 2002).

Salah satu tanaman yang relevan dalam penelitian ini adalah rosella, sebagaimana yang telah disebutkan *Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata.* Rosella yang merupakan salah satu jenis bunga yang indah dipandang mata karena bentuk dan warnanya yang menarik dapat pula digunakan dalam pengobatan baik untuk mencegah dan mengobati penyakit maupun menjaga kesehatan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. *Alat dan Bahan*

1. Alat

Ayakan, alat-alat gelas, bejana maserasi, gelas ukur (Iwaki te-32 pyrex[®]), lumpang dan alu, mikro pipet (Socorex isba s.a[®]), oven (Memmert[®]), pipet volume (Iwaki te-32 pyrex[®]), rotavapor (Ika[®] rv 10 basic), sendok preparat, sendok tanduk, spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10S UV-Vis), dan timbangan analitik (Kern alj 220-4NM).

2. Bahan

Kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.), asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, natrium sakarin, laktosa, etanol 96 %, aluminium foil, 1,1-diphenil-2-picrylhydrazil (DPPH) dan etanol absolut.

B. *Prosedur Kerja*

1. Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan adalah berupa kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) yang diperoleh dari Kab. Kartini Tallung Tondok-Malua, Enrekang, Sulawesi-Selatan.

2. Pengolahan sampel

Sampel kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) sebanyak 300 gram diserbukkan. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian dituangi dengan cairan penyari (etanol 96%), ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Setelah lima hari diserkai, ampas diperas. Ampas ditambahkan cairan penyari secukupnya, diaduk dan diserkai. Bejana ditutup, dibiarkan di tempat sejuk terlindung cahaya selama dua hari, kemudian endapan dipisahkan.

Larutan ekstrak etanol dari proses maserasi selanjutnya dipekatkan dengan rotavapor yang selanjutnya diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh ini kemudian digunakan sebagai bahan baku pembuatan granul effervescent

3. Formulasi Granul

a. Rancangan Formula

Tabel 1. Rancangan metode pembuatan granul effervescent rosella

Nama Bahan	Formula Effervescent (g)	Metode Pembuatan		
		I	II	III
Ekstrak Rosella	2,0	Metode granulasi basah	Metode granulasi kering	Metode peleburan terpisah
Asam sitrat	0,7			
Asam tartrat	0,475			
NaHCO ₃	1,36			
Laktosa	6,0			
Na. Sakarin	0,15			

b. Cara Pembuatan Granul Effervescent Rosella

1. Granulasi Basah (Wet Method)

Semua bahan ditimbang. Pada bagian basa natrium bikarbonat ditambahkan alkohol 96 % sedikit demi sedikit hingga diperoleh konsistensi yang mudah dikepal. Massa kemudian dilewatkan melalui ayakan sehingga menjadi granul, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40-50°C. Granul kering digerus dan dilewatkan melalui

ayakan. Secara terpisah pada bagian asam, asam sitrat, asam tartrat dicampur. Kemudian pada ekstrak rosella ditambahkan laktosa sedikit demi sedikit dan natrium sakarin lalu digerus hingga homogen. Setelah itu dimasukkan campuran asam, yaitu asam sitrat dan asam tartrat ke dalam ekstrak rosella dan ditambahkan alkohol 96 % sedikit demi sedikit hingga diperoleh konsisten yang mudah dikepal. Massa kemudian dilewatkan pada ayakan hingga menjadi granul, lalu dikeringkan pada oven 40-50°C. Granul kering selanjutnya dilewatkan kembali melalui ayakan. Setelah kedua bagian sama-sama kering. Bagian basa dan asam dicampur dan dihomogenkan. Selanjutnya dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan

2. Granulasi Kering / Peleburan (Fushion Method)

Ekstrak rosella, laktosa, natrium sakarin, natrium bicarbonat dan asam tartrat ditimbang kemudian diayak dengan ayakan, lalu ditambahkan asam sitrat dan diaduk hingga homogen. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40-50°C lalu dilebur hingga diperoleh massa kering. Campuran dikeluarkan dari oven kemudian digerus lalu diayak dengan ayakan. Selanjutnya dilakukan pengukuran anktivitas antioksidan.

3. Granulasi Terpisah

Semua bahan ditimbang dan diayak. Asam tartrat dan asam sitrat dan natrium bikarbonat dicampur dalam wadah lalu diaduk hingga homogen. Campuran tersebut dimasukkan kedalam oven pada suhu 40-50 °C lalu dilebur selama 10 menit hingga diperoleh massa kering. Massa lalu dilewatkan melalui ayakan. Selanjutnya komponen ini disebut garam effervescent. Dalam wadah lain ekstrak rosella dicampur dengan laktosa dan natrium sakarin hingga homogen, kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 40-50°C. Granul yang sudah kering diayak dengan ayakan. Granul ini kemudian dicampur dengan garam effervescent. Selanjutnya dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan.

4. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).

1. Pembuatan larutan DPPH 0,343 mM

Larutan DPPH 0,343 mM dibuat dengan cara ditimbang DPPH (2,2 difenil-1-pikrilhidrazil) sebanyak 0,0135 g dilarutkan dengan 100,0 ml etanol absolut dalam labu ukur.

2. Pengukuran daya radikal bebas blanko

Pengujian dilakukan dengan cara dipipet 1,0 ml DPPH 0,343 mM dan dicukupkan volumenya dengan etanol absolut sampai 5,0 ml dalam labu

ukur. Larutan ini kemudian dipindahkan dalam wadah gelas coklat dan dibiarkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorpsinya pada panjang gelombang 517 nm. Semua pekerjaan pada ruangan yang terhindar dari cahaya.

3. **Penyiapan sampel**

Sampel granul effervescent kelopak bunga rosella sebanyak 3,25 g (setara dengan 0,5 g ekstrak) dicukupkan volumenya sebanyak 100,0 ml etanol absolut kemudian disentrifuge selama 10 menit. Hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring dan ditampung filtratnya kemudian diambil 0,8 ml dan dicukupkan volumenya sebanyak 50 ml.

4. **Uji peredaman radikal bebas terhadap DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil).**

Larutan sampel diambil sebanyak 2,5 ml ditambahkan 1,0 ml DPPH 0,343 mM, kemudian dicukupkan volumenya hingga 5,0 ml. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama tiga puluh menit kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

Peredaman terhadap DPPH dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{(\text{Serapan kontrol} - \text{Serapan sampel})}{\text{Serapan kontrol}} \times 100\%$$

Aktivitas peredaman radikal bebas dengan metode DPPH ditunjukkan dengan persen penghambatan yaitu sampel terhadap radikal DPPH.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas DPPH 0,34 mM sediaan granul effervescent

No.	Metode granulasi	Aktivitas			Rata-rata (%)
		Peredaman (%)			
		1	2	3	
1	Granulasi Basah	35,299	37,121	32,642	35,020
2	Granulasi Kering	41,054	37,077	33,466	37,199
3	Granulasi Terpisah	42,613	50,425	45,857	46,298

B. Pembahasan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor). Senyawa ini mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas. Konsumsi antioksidan dalam jumlah memadai dilaporkan dapat menurunkan kejadian

penyakit degeneratif, selain itu konsumsi makanan yang mengandung antioksidan juga dapat meningkatkan status imunologis dan menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan. Oleh karena itu kecukupan antioksidan secara optimal diperlukan pada semua kelompok umur (Winarsi, 2007).

Salah satu tanaman yang mengandung antioksidan adalah rosella. Rosella memiliki banyak manfaat di bidang kesehatan, hasil seduhan kelopak bunga rosella mempunyai rasa yang enak. Namun penggunaan bunga rosella dalam bentuk segar belum efektif, selain kurang praktis juga karena penyiapannya butuh waktu yang lama. Rosella diformulasi dalam bentuk effervescent karena sediaan effervescent yang menawarkan suatu bentuk yang unik dan menarik untuk dikonsumsi. Rasa yang enak akibat proses karbonisasi membuat sediaan effervescent banyak disukai (Purnamasari, 2010).

Pada penelitian ini kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi karena metode ini tidak melibatkan panas sehingga tidak mempengaruhi senyawa aktif pada ekstrak dan juga cara yang mudah dilakukan serta menggunakan peralatan yang sederhana. Pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi adalah etanol 96 %. Hal ini bertujuan agar pada pembuatan effervescent, granul yang dibuat cepat mengering selain itu untuk menghindari adanya kandungan air yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi dini antara garam-garam effervescent.

Antioksidan yang terkandung dalam kelopak bunga rosella adalah pigmen antosianin yang membentuk flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang menghambat banyak reaksi oksidasi. Flavonoid bertindak sebagai penangkap radikal hidroksi dan superhidroksi dan dengan demikian melindungi lipid membrane terhadap reaksi yang merusak. Semakin banyak substitusi gugus hidroksi pada flavonoid, maka aktivitas antiradikalnya semakin besar (Amic et al, 2003). Flavonoid rosella terdiri dari flavonols dan pigmen antosianin. Antosianin merupakan pigmen alami yang dapat menghasilkan warna biru, ungu, violet, dan kuning. Kadar antosianin yang tinggi dapat menghambat radikal bebas yang berlebihan. Antosianin merupakan satuan gugus glikosida yang terbentuk dari glikon dan aglikon (Sastrohamidjojo, 1995).

Sediaan effervescent adalah suatu sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia dalam larutan antara senyawa asam dan karbonat atau bikarbonat, dimana gas yang dihasilkan adalah karbondioksida (CO_2). Gas yang terbentuk inilah yang membantu kelarutan tanpa pengadukan.

Telah dilakukan penelitian sebelumnya tentang formulasi granul effervscent ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) dengan variasi metode yaitu granulasi basah, granulasi kering dan granulasi peleburan terpisah yang bertujuan untuk menentukan metode yang paling efektif dalam pembuatan sediaan granul effervescent kelopak bunga rosella. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa granulasi yang paling efektif yang digunakan untuk mendapatkan sediaan

effervescent yang baik berdasarkan uji evaluasi granul adalah granulasi pelepasan terpisah. Namun hasil penelitian tersebut tidak mendukung diperolehnya aktivitas antioksidan yang tinggi. Sehingga perlu dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antioksidan granul effervescent ekstrak rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) berdasarkan peredaman radikal bebas DPPH.

Metode penentuan antioksidan ini menggunakan radikal DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Radikal DPPH adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada λ_{\max} 517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer (Reynertson, 2007). Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi (Pratimasari, 2009). Keberadaan sebuah antioksidan yang mana dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik dari reaksi radikal DPPH (Vaya dan Aviram, 2001). Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005). Prinsip kerja metode DPPH adalah berdasarkan adanya senyawa antioksidan (AH) akan mendonorkan hidrogen (H)

pada DPPH sehingga mengubah radikal bebas DPPH yang berwarna ungu menjadi berwarna kuning pucat. Kemudian dengan spektrofotometer UV-Vis diukur serapannya pada panjang gelombang 517 nm. Metode ini digolongkan sebagai suatu metode kolorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas antiradikal/antioksidan (Pratimasari, 2009).

Dalam pembuatan granul effervescent digunakan bahan-bahan pembentuk garam effervescent yaitu asam sitrat, asam tartrat dan natrium bikarbonat. Garam-garam effervescent biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat dari pada hanya satu macam saja, karena penggunaan bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran dalam membentuk granul effervescent. Apabila asam tartrat sebagai asam tunggal saja, granul yang dihasilkan akan mudah kehilangan kekuatannya dan akan menggumpal, jika kita menggunakan asam sitrat saja akan menghasilkan campuran lekat dan sukar menjadi granul (Ansel, 1990). Sedangkan bahan karbonat digunakan untuk menimbulkan gas karbondioksida pada granul effervescent. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan effervescent adalah natrium bikarbonat. Natrium bikarbonat merupakan sumber karbon yang paling utama, yang dapat larut sempurna, nonhigroskopik, murah, banyak tersedia secara komersial sehingga banyak dipakai dalam pembuatan granul effervescent (Mohrle, 1989).

Pembuatan effervescent dengan metode granulasi basah, kering dan peleburan terpisah melibatkan temperatur dan kontak dengan air kristal oleh asam pembentuk

garam effervescent, sehingga kemungkinan menurunkan aktivitas antioksidan ekstrak kelopak bunga rosella dalam sediaan. Selain itu menurut Pokorni *et al.* (2001), antioksidan kurang efektif pada suhu tinggi dibandingkan dengan suhu kamar, kemudian menurut Markasis (1982) secara umum stabilitas antosianin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah suhu. Peningkatan suhu pada pengolahan hingga penyimpanan dapat menyebabkan kerusakan dan perubahan antosianin yang terjadi secara cepat yaitu melalui tahapan : (1) terjadinya hidrolisis pada ikatan glikosidik antosianin menyebabkan aglikon-aglikon yang labil, (2) terbukanya cincin aglikon sehingga terbentuknya gugus kalkon yang tidak berwarna.

Hasil pengujian efek penghambatan radikal bebas sediaan granul memperlihatkan bahwa granul yang dibuat dengan metode granulasi basah, granulasi kering dan granulasi terpisah masih memperlihatkan efek penghambatan radikal bebas yaitu terlihat bahwa ketiga metode ini masih memberikan aktivitas antioksidan . Namun terjadi perbedaan terhadap nilai aktivitas antioksidan, dimana terlihat bahwa pada granulasi terpisah memberikan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode granulasi basah dan granulasi kering. Hal ini mungkin diakibatkan pada granulasi terpisah antara garam effervescent dan granul rosella di granulasi secara terpisah, sehingga tidak terjadi reaksi antara air kristal oleh asam pembentuk garam effervescent dan granul rosella yang memungkinkan terjadinya penurunan aktivitas antioksidan. Lain halnya dengan

metode granulasi kering dan granulasi basah dimana antara bahan pembentuk garam effervescent dan ekstrak rosella di lebur secara bersamaan, yang mungkin menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas antioksidan.

Antosianin umumnya lebih stabil pada larutan asam dibandingkan pada larutan netral atau alkali. Dalam keadaan asam, struktur dominan antosianin berada dalam bentuk inti kation flavilium. Peningkatan nilai pH menyebabkan kation flavilium menjadi tidak stabil dan mudah mengalami transformasi struktural menjadi senyawa kalkon. Dalam tulisan Indrayani (2008) diketahui bahwa pada kisaran 1-3 pigmen antosianin berada dalam bentuk yang stabil yang memberikan warna merah. Bentuk tersebut dapat mengalami hidrolisis pada pH yang lebih tinggi dan mulai kehilangan warna. Bentuk ini mengalami kesetimbangan tautomerik. Kesetimbangan antara bentuk keto dan bentuk enol menghasilkan warna biru.

Dari hasil penelitian juga terlihat bahwa efek peredaman radikal bebas sediaan granul effervescent memperlihatkan bahwa granulasi kering memberikan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan granulasi basah hal ini diakibatkan pada granulasi basah melibatkan kenaikan temperatur yang menyebabkan penurunan antioksidan didalam sediaan granulasi basah.

BAB V

PENUTUP

A. *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode granulasi basah, granulasi kering, dan granulasi terpisah mempengaruhi aktivitas antioksidan sediaan granul yang mengandung kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L).
2. Hasil pengujian efek penghambatan radikal bebas sediaan granul effervescent memperlihatkan bahwa metode granulasi terpisah memberikan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi di bandingkan dengan metode granulasi basah dan granulasi kering.
3. Dari hasil tinjauan Islam tentang penggunaan tumbuh-tumbuhan sebagai obat dapat ditarik kesimpulan bahwa Islam memperbolehkan pembuatan sediaan granul effervescent kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) yang digunakan sebagai antioksidan.

B. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian tentang stabilitas fisik granul effervescent kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) selama penyimpanan dan pengukuran antioksidannya.

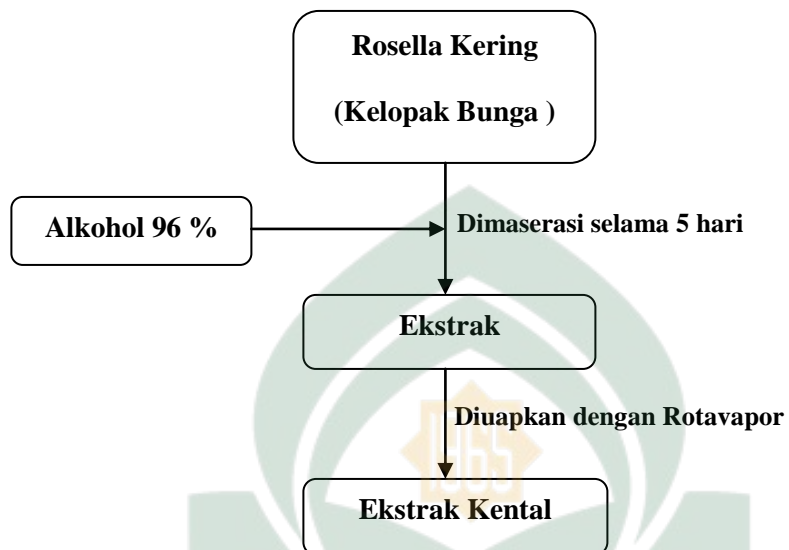


DAFTAR PUSTAKA

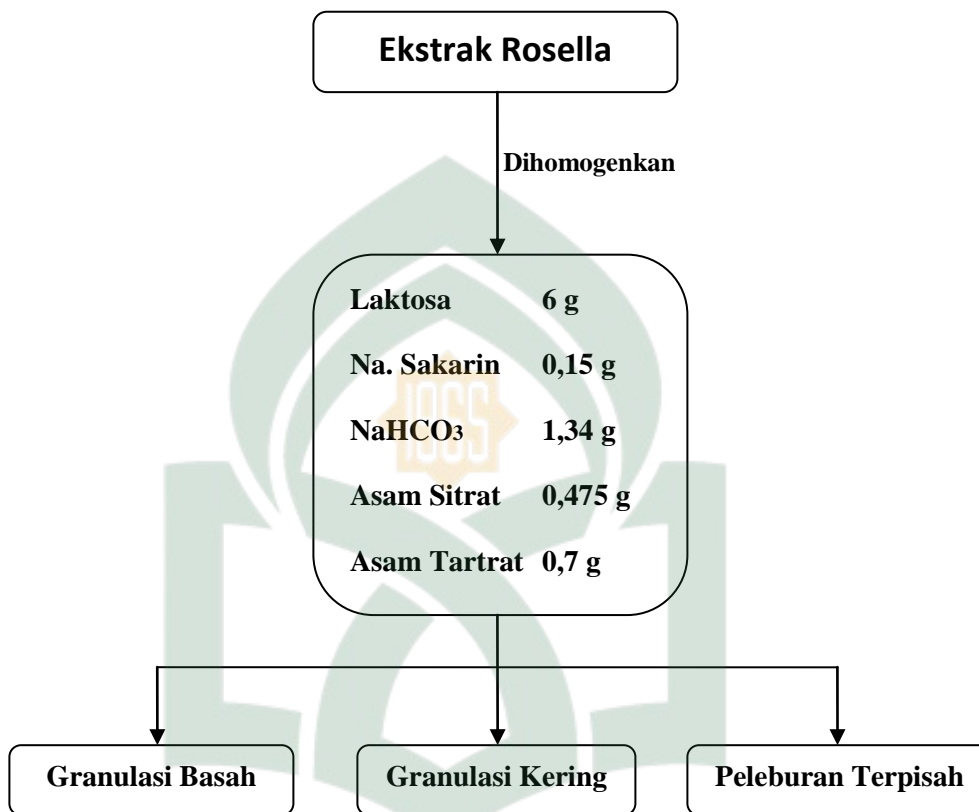
- Al-Quranul Karim. 2008. *Al-Qur'an Al-Karim dan Terjemahannya*. Departemen Agama RI. Bandung.
- Al-Ju'aisin, Abdullah bin Ali. 2001. *Kado untuk Orang Sakit*. Mitra Pustaka. Yogyakarta.
- Anonim. 1989. *Materi Medika Indonesia Jilid V*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Ansel, Howard C. 1990. *Pharmaceutical dosage Form and Drug Delivery System*. 5th Edition. Lea & Febiger. Philadelphia. London.
- Ansel, Howard C. 2008. *Pengantar Buku Sediaan Farmasi*. UI-Press. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1983. *Pemanfaatan Tanaman Obat*. Jakarta.
- Finkel, T., Holbrook, N.J 2000, Oxidant. *Oksidaive and the Biologi Aging*, Nature, 239-247.
- Gennaro AR., At al. 1990. *Remington Pharmaceutical Sciences, eighteenth edition*. Mack Publishing Company. Easton Pennsylvania.
- Kibbe, Arthor. H. 2000. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. University of Pharmacy. Pennsylvania.
- Lachman, Leon.dkk. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri 2*. UI-Press. Jakarta.

- Lampe, J.W. 1999. Health Effects of Vegetables and Fruit: Assessing Mechanisms of Action in Human Experimental Studies. Dalam: *The American Journal of Clinical Nutrition*. 70 Suppl: 475-490.
- Mardiah, Dkk. 2009. *Budi Daya dan Pengolahan Rosela Si Merah Segudang Manfaat*. Agromedia pustaka. Jakarta.
- Martin A.1993. *Physical Pharmacy, Fourth Edition*. Lea and Febiger. Philadelphia. London.
- Markakis, P. 1982. *Antocyanins as Food Additive*. Di dalam Markakis, P. (ed). *Antocyanins as Food Colors*. Academic Press New York 263 pp.
- Maryani dan Kristiana, L. 2005. *Khasiat dan Manfaat Rosela*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Noormand, R., 1993, Free Radicals, Oksidatif Stress, and Antioksidant Vitamins, *CR Sciences Soc.Biol Fill.*,277-285.
- Nursyifa. Berdasarkan Al-qur'an dan Assunnah. <http://www.nursyifa.com>.15 juni 2010
- Pratimasari, D, 2009. *Uji Aktivitas Penangkap Radikal Buah Carica papaya L. Dengan Metode DPPH dan Penetapan Kadar Fenolik Serta Flavonoid Totalnya*, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Purnamasari, I. 2010. *Formulasi Granul Effervescent Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) Dengan Variasi Metode*, Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Pokrny J, Yanisliewa N, Gordon M, 2001, *Antioksidant in Food*, Whoodhread Publishing Ltd., Washinton, 72.
- Parrot, E.L. 1971. *Pharmaceutical Technology*. College of Pharmacy. University of Iowa. Iowa City.
- Pulungan, H.M. 2004. *Membuat effervescent Tanaman Obat*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Sastrohamisjojo Hardjono. 1995. *Biosintesis Senyawa Kimia*. Yogyakarta.

- Sasyatama, Indrayani D. 2008. *Pengaruh Kopigmentasi Terhadap Stabilitas Warna Antosianin Buah Duwet (Sysigium cumini)*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Soetmadji, D.W. 1998. *Peran Stres Oksidatif dalam Patogenesis Angiopati Mikro dan Makro DM*. Medica. 5 (24): 318-325.
- Sunarni, T, 2005, *Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa kecambah Dari Biji Tanaman Familia Papilionaceae*, Jurnal Farmasi Indonesia 2 (2), 2001, 53-61.
- Swarbrick, J. and Boylan J.C. 1988. *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*, volume 7, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Tapan, E, 2005, *Kanker, Antioksidan, dan Terapi Komplementer*, Gramedia. Jakarta.
- Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Wiryowidagado, Sumali. 2005. *Kimia dan Farmakologi Bahan Alam Edisi 2*. Penerbit Kedokteran EGC. Jakarta.

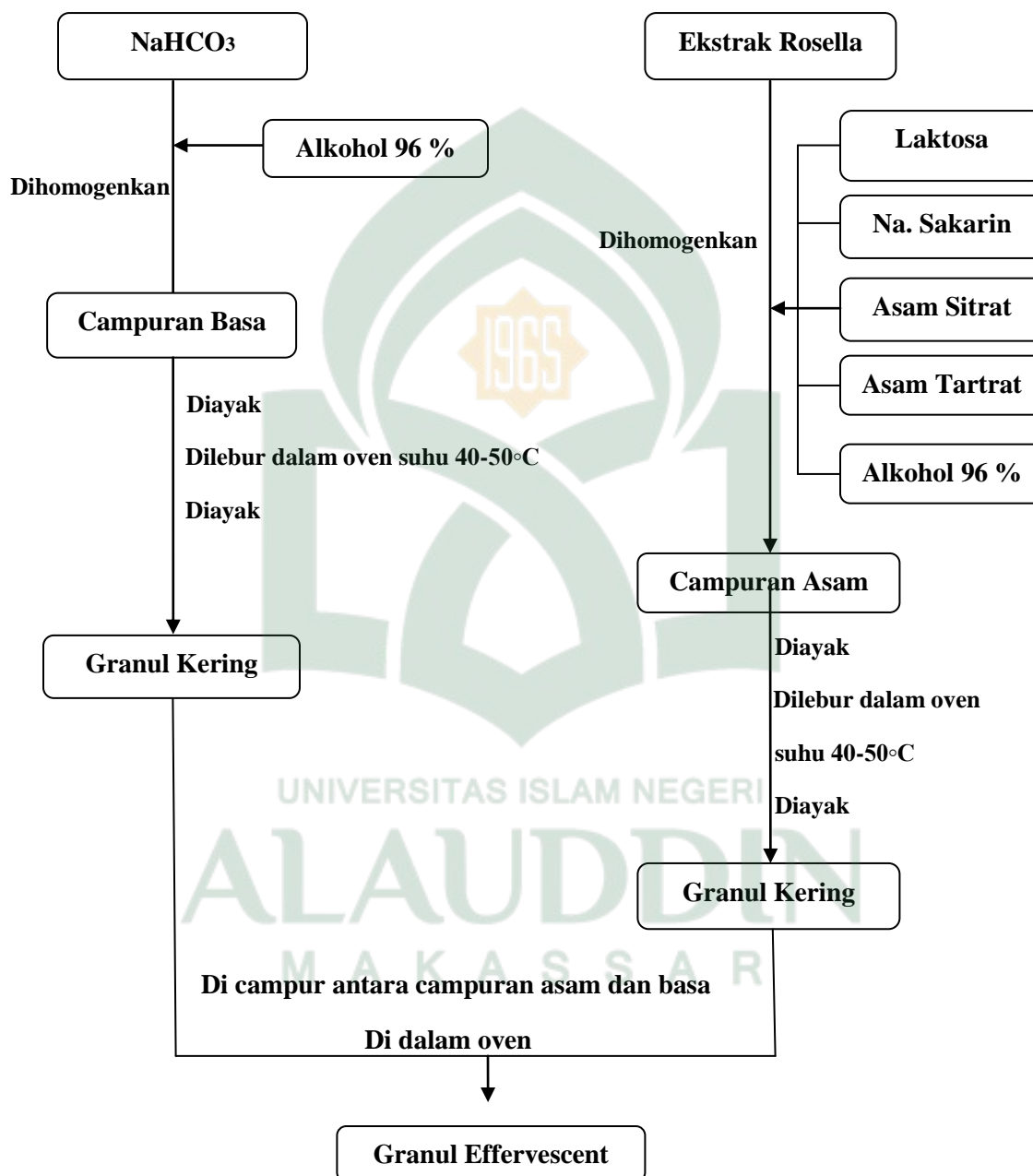
Lampiran 1. Pembuatan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella

Gambar 1. Skema kerja pembuatan ekstrak kelopak bunga rosella
(Purnamsari, 2010).

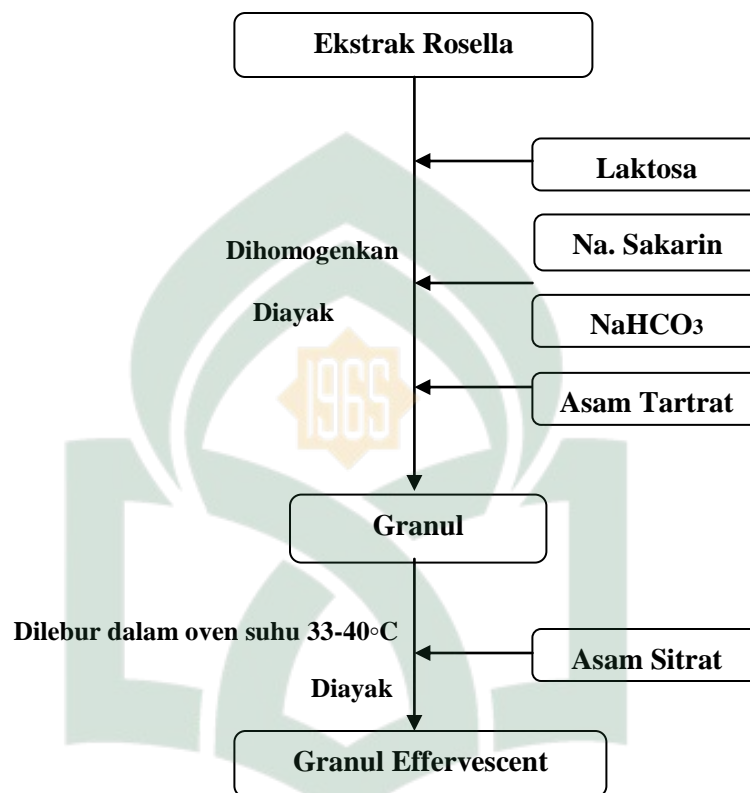
Lampiran 2. Pembuatan Granul Effervescent Ekstrak Kelopak Bunga Rosella

Gambar 2. Skema kerja pembuatan granul effervescent kelopak bunga rosella
(Purnamasari, 2010).

Lampiran 3. Pembuatan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Dengan Metode Granulasi Basah.

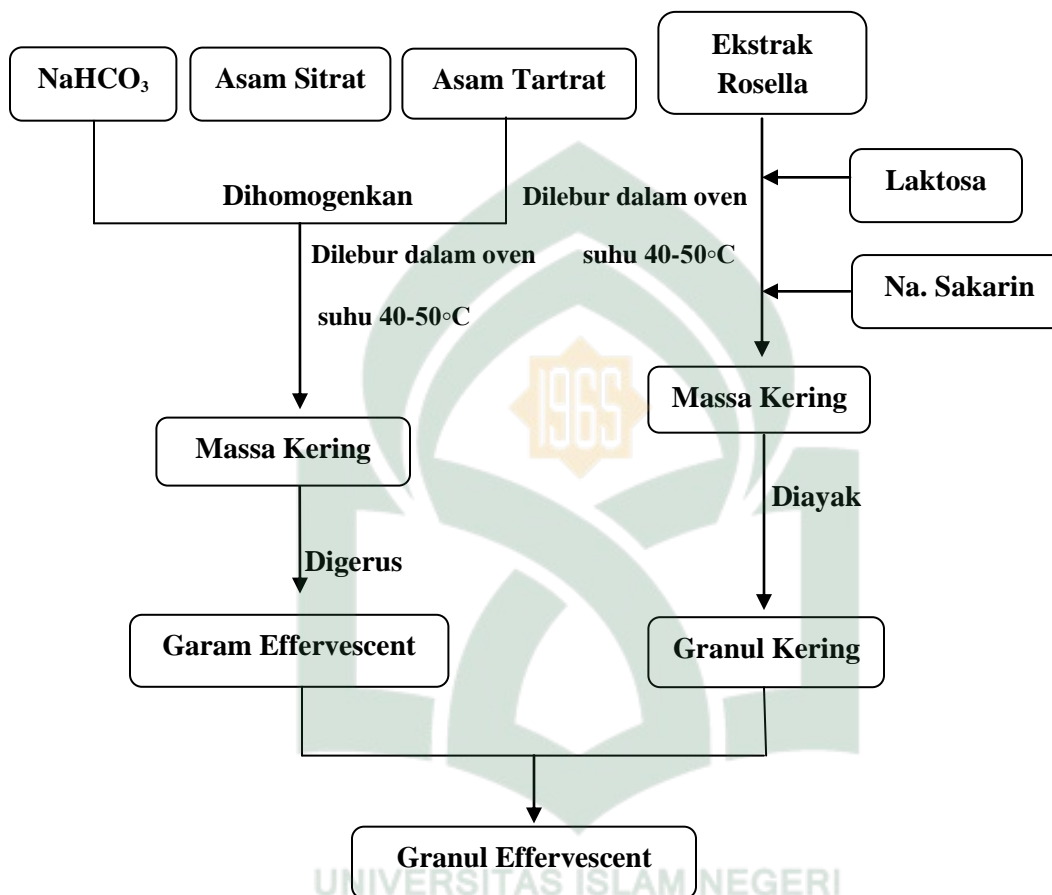


Lampiran 4. Pembuatan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Dengan Metode Granulasi Kering.



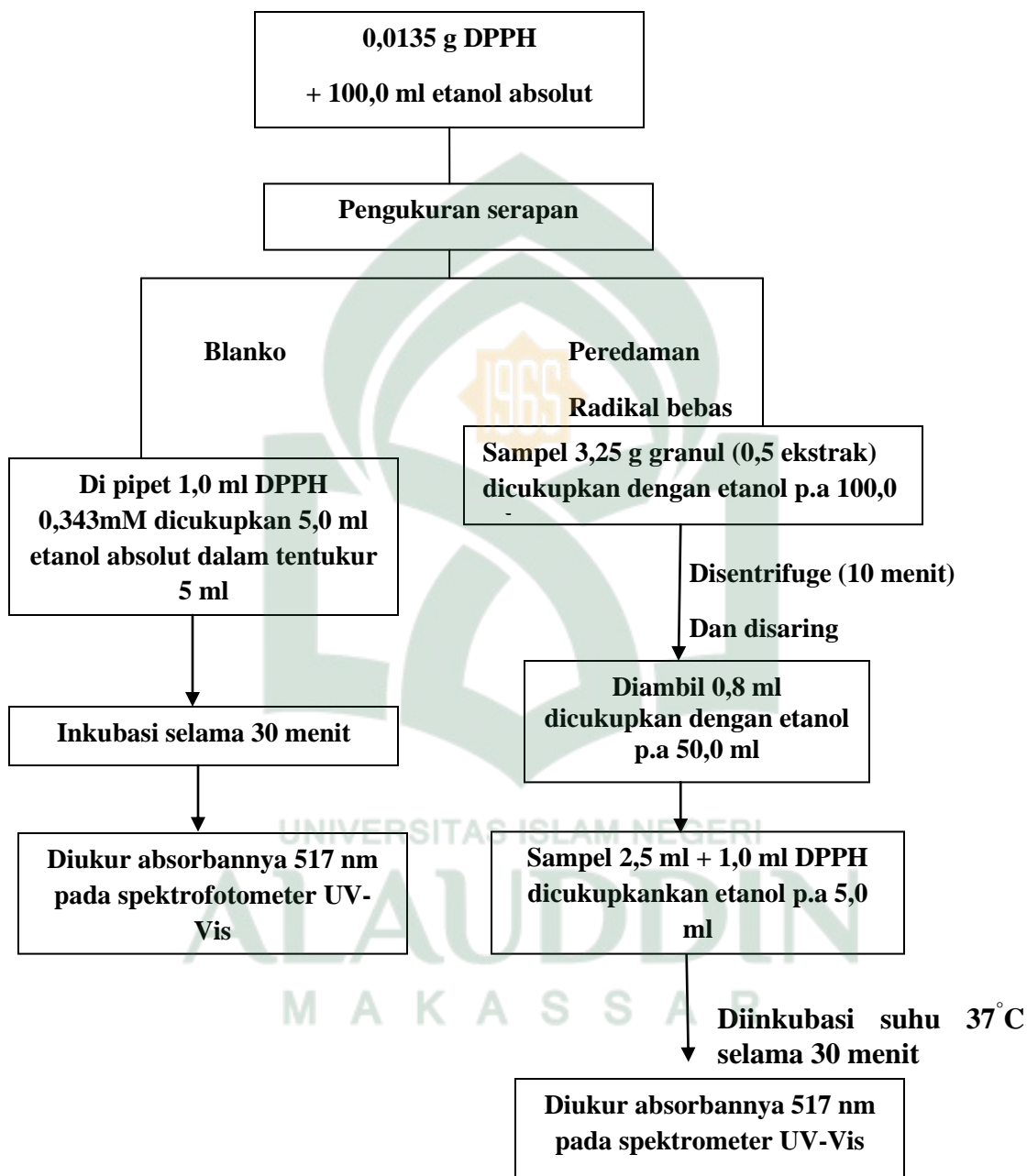
Gambar 4. Skema kerja pembuatan granul effervescent dengan metode granulasi kering (Purnamasari, 2010)

Lampiran 5. Pembuatan Granul Effervescent Kelopak Bunga Rosella Dengan Metode Peleburan Terpisah



Gambar 5. Skema kerja pembuatan granul effervescent kelopak bunga rosella dengan metode peleburan terpisah (Purnamasari, 2010).

Lampiran 6. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Granul Effervescent Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH



Lampiran 7. Perhitungan Garam Effervescent

- 1) Jumlah natrium bikarbonat yang dibutuhkan untuk menetralsasi 0,7 mg asam sitrat :

$$\frac{0,7 \text{ g asam sitrat}}{210,13 \text{ g berat molekul asam sitrat}} = \frac{x \text{ g natrium bikarbonat}}{252,03 \text{ (BM Na.bikarbonat } 84,01 \times 3 \text{ molekul)}}$$

$$x = 0,83 \text{ g natrium bikarbonat}$$

- 2) Jumlah natrium bikarbonat yang dibutuhkan untuk menetralsasi 0,475 g asam tartrat :

$$\frac{0,475 \text{ g asam tartrat}}{150,09 \text{ g berat molekul asam tartrat}} = \frac{x \text{ g natrium bikarbonat}}{168,02 \text{ (BM Na.bikarbonat } 84,01 \times 2 \text{ molekul)}}$$

$$x = 0,53 \text{ g natrium bikarbonat}$$

$$\text{Total : } 0,83 \text{ g} + 0,53 \text{ g} = 1,36 \text{ g natrium bikarbonat}$$

Lampiran 8. Contoh perhitungan % penghambatan

$$\% \text{ Pengikatan DPPH} = \frac{(\text{Absorpsi blanko} - \text{Absorpsi sampel})}{\text{Absorpsi blanko}} \times 100\%$$

a. Metode Granulasi Basah

Absorbansi DPPH = 0,695

Absorbansi sediaan granul = 0,448, 0,443, 0,468

$$\text{I. } \% \text{ Penghambatan} = \frac{0,695 - 0,448}{0,695} \times 100\% = 35,539 \%$$

$$\text{II. } \% \text{ Penghambatan} = \frac{0,695 - 0,433}{0,695} \times 100\% = 37,697 \%$$

$$\text{III. } \% \text{ Penghambatan} = \frac{0,695 - 0,468}{0,695} \times 100\% = 32,661 \%$$

$$\% \text{ Rata-rata} = \frac{35,539 + 37,697 + 32,661}{3} = 35,299 \%$$

b. Metode Granulasi Kering

Absorbansi DPPH = 0,777

Absorbansi sediaan granul = 0,450, 0,448, 0,476

$$\text{I. } \% \text{ Penghambatan} = \frac{0,777 - 0,450}{0,777} \times 100\% = 42,084 \%$$

$$\text{II. } \% \text{ Penghambatan} = \frac{0,777 - 0,448}{0,777} \times 100\% = 42,342 \%$$

$$\text{III. } \% \text{ Penghambatan} = \frac{0,777 - 0,476}{0,777} \times 100\% = 38,738 \%$$

$$\% \text{ Rata-rata} = \frac{42,084 + 42,342 + 38,738}{3} = 41,054 \%$$

c. Metode Granulasi Terpisah

Absorbansi DPPH = 0,704

Absorbansi sediaan granul = 0,410, 0,405, 0,397

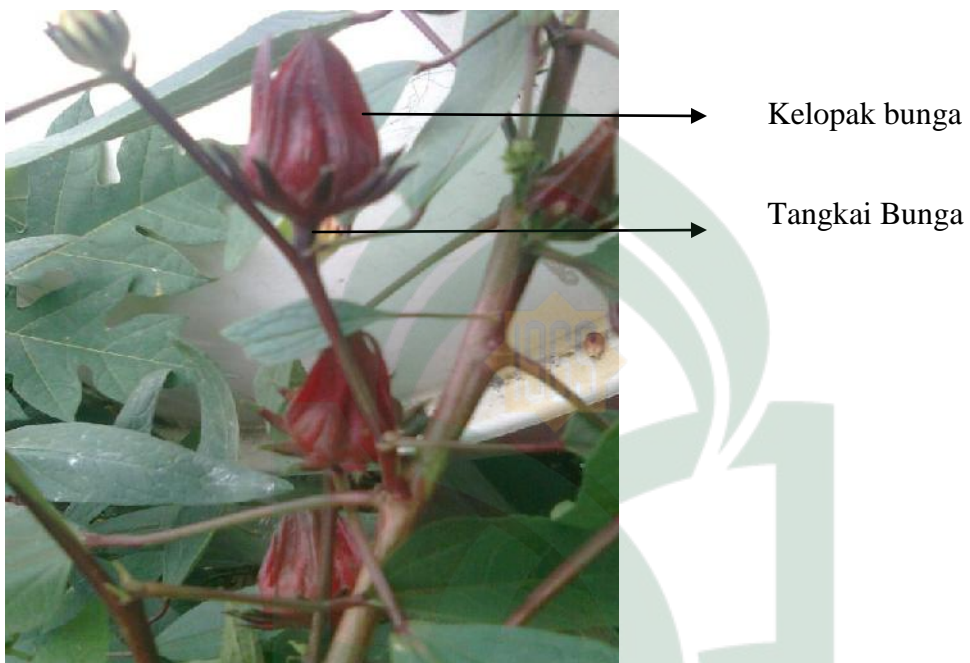
$$\text{I. \% Penghambatan} = \frac{0,704 - 0,410}{0,704} \times 100\% = 41,761 \%$$

$$\text{II. \% Penghambatan} = \frac{0,704 - 0,405}{0,704} \times 100\% = 42,471 \%$$

$$\text{III. \% Penghambatan} = \frac{0,704 - 0,397}{0,704} \times 100\% = 43,607 \%$$

$$\% \text{ Rata-rata} = \frac{41,671 + 42,471 + 43,607}{3} = 42,613 \%$$

Lampiran 9. Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L)



Gambar 9. Tanaman bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Lampiran 10. Sediaan Granul Effervescent Ekstrak Kelopak Bunga Rosella
(*Hibiscus sabdariffa* L) dengan Metode Granulasi basah.



Gambar 10. Sediaan granul effervescent ekstrak kelopak bunga rosella
(*Hibiscus sabdariffa* L) dengan metode granulasi basah.

Lampiran 11. Sediaan Granul Effervescent Ekstrak Kelopak Bunga Rosella
(*Hibiscus sabdariffa* L) dengan Metode Granulasi kering.



Gambar 11. Sediaan granul effervescent ekstrak kelopak bunga rosella
(*Hibiscus sabdariffa* L) dengan metode granulasi kering.

**Lampiran 12. Sediaan Granul Effervescent Ekstrak Kelopak Bunga Rosella
(*Hibiscus sabdariffa* L) dengan Metode Granulasi Peleburan
Terpisah.**



Granul rosella

Garam effervescent

**Gambar 12. Sediaan granul effervescent ekstrak kelopak bunga rosella
(*Hibiscus sabdariffa* L) dengan metode granulasi Peleburan Terpisah.**